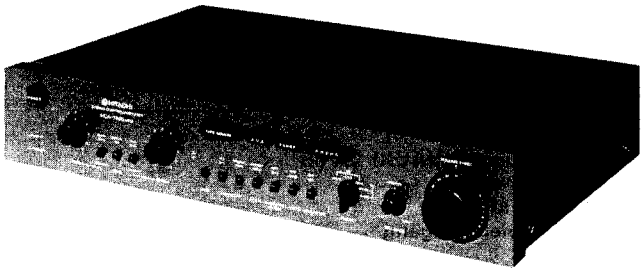
HITACHI SERVICE MANUAL

TY | No.238EGF

HCA-7500MKII



CONTENTS

SPECIFICATIONS 1
FEATURES 3
DESCRIPTION OF THE NEW CIRCUITS 4
SERVICE POINTS 6
ADJUSTMENTS 8
CIRCUIT DIAGRAM 9
PRINTED WIRING BOARD 10
TROUBLESHOOTING 11
BLOCK DIAGRAM 12
DISASSEMBLY AND REPLACEMENT 12
REPLACEMENT PARTS LIST 13

SAFETY PRECAUTIONS

The following precautions should be observed when servicing.

1. Since many parts in the unit have special safety related characteristics, always use genuine Hitachi replacement parts. Especially critical parts in the power circuit block should not be replaced with other makes. Critical parts are marked with ⚠ in the schematic diagram and circuit board diagram.
2. Before returning a repaired unit to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to ascertain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock.

SPECIFICATIONS

Input sensitivity/-Impedance	
PHONO (MM)	2.5 mV/100 k-ohms, 47 k-ohms, 22 k-ohms
PHONO (MC)	0.1 mV, 2.5 mV/100 ohms
TUNER, AUX	150 mV/47 k-ohms
TAPE PLAY	150 mV/47 k-ohms
Max. input level (1 kHz, T.H.D. 0.005%)	
PHONO (MM, MC 2.5 mV)	260 mV
PHONO (MC 0.1 mV)	10 mV
Output level/Impedance	
TAPE REC OUT	150 mV/600 ohms
PRE OUT	1 V/600 ohms
Frequency characteristics	
PHONO (MM, MC)	20 Hz – 20 kHz (± 0.2 dB RIAA)
TUNER, AUX	5 Hz – 100 kHz (+0 −1 dB)
Signal-to-noise ratio (IHF, short-circuited, A network)	
PHONO (MM)	91 dB
PHONO (MC)	75 dB (input level 0.25 mV)
TUNER, AUX	104 dB
Total harmonic distortion (20 Hz – 20 kHz)	
PHONO	Less than 0.005% at REC OUT level 5 V
TUNER, AUX	Less than 0.005% at PRE OUT level 5 V
Tone control	
BASS	± 8 dB (50 Hz, 100 Hz turnover at 150 Hz, 300 Hz)
TREBLE	± 8 dB (10 kHz, 20 kHz turnover at 3 kHz, 6 kHz)
Loudness control (Volume −30 dB)	+8 dB (50 Hz), +3 dB (10 kHz)
Subsonic filter	15 Hz (6 dB/oct)
Mute	−20 dB
Power supply	AC 120 V 60 Hz, 220 – 240 V ~ 50/60 Hz, 110 – 120 V ~ /220 – 240 V ~50/60 Hz
Power consumption	18 W (AC 120 V, 220 V – 240 V ~)
Dimensions	435 (W) x 83 (H) x 292 (D) mm
Weight	4.5 kg

Specifications and parts are subject to change for improvement.

STEREO CONTROL AMPLIFIER

October 1980 TOYOKAWA WORKS

SICHERHEITSMASSNAHMEN

Bei Wartungsarbeiten sind die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu beachten:

1. Da verschiedene Teile dieses Gerätes Sicherheitsfunktionen aufweisen, nur Original-Hitachi-Ersatzteile verwenden. Kritische Teile im Netzteil sollten nicht durch ähnliche Teile anderer Hersteller ersetzt werden. Alle kritischen Teile sind im Schaltplan und im Diagramm der Schaltplantinen mit dem Symbol ⚠ gekennzeichnet.
2. Vor der Auslieferung eines reparierten Gerätes an den Kunden muß der Wartungstechniker das Gerät einer gründlichen Prüfung unterziehen, um sicherzustellen, daß sicherer Betrieb ohne die Gefahr von elektrischen Schlägen gewährleistet ist.

TECHNISCHE DATEN

Eingangsempfindlichkeit/-impedanz	
Plattenspielereingang (PHONO, MM)	2,5 mV/100, 47, 22 kOhm
Plattenspielereingang (PHONO, MC)	0,1, 2,5 mV/100 Ohm
TUNER-, Reserveeingang (AUX)	150 mV/47 kOhm
Bandwiedergabeeingang (TAPE PLAY)	150 mV/47 kOhm
Max. Eingangspegel (1 kHz, 0,005% Gesamtklirrfaktor)	
Plattenspielereingang (PHONO, MM, MC 2,5 mV)	260 mV
Plattenspielereingang (PHONO, MC 0,1 mV)	10 mV
Ausgangspegel/-impedanz	
Bandaufnahmeausgang	150 mV/600 Ohm
Vorverstärkerausgang (PRE OUT)	1 V/600 Ohm
Frequenzgang	
Plattenspielereingang (PHONO, MM, MC)	20 Hz – 20 kHz (±0,2 dB, RIAA)
TUNER, Reserveeingang (AUX)	5 Hz – 100 kHz ($^{+0}_{-1}$ dB)
Rauschabstand (IHF, kurzgeschlossen, A-Netzwerk)	
Plattenspielereingang (PHONO, MM)	91 dB
Plattenspielereingang (PHONO, MC)	75 dB (0,25 mV Eingangspegel)
TUNER-, Reserveeingang (AUX)	104 dB
Gesamtklirrfaktor (20 Hz – 20 kHz)	
Plattenspielereingang (PHONO)	Kleiner als 0,005% bei einem Bandaufnahmeausgangspegel (REC OUT) von 5 V Kleiner als 0,005% bei einem Vorverstärkerausgangspegel (PRE OUT) von 5 V
Klangregelung	
Baßregler (BASS)	±8 dB (50 Hz, 100 Hz Übergang bei 150 Hz, 300 Hz)
Höhenregler (TREBLE)	±8 dB (10 kHz, 20 kHz Übergang bei 3 kHz, 6 kHz)
Gehörrichtige Lautstärkeregelung (Lautstärke –30 dB)	+8 dB (50 Hz), +3 dB (10 kHz)
Unterschallfilter	15 dB (6 dB/Oktave)
Leiseschalter (MUTE)	–20 dB
Stromversorgung	Netzstrom 120 V, 60 Hz; 220 – 240 V, 50/60 Hz, 110 – 120 V/220 – 240 V, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	18 W (Netzstrom 120 V, 220 – 240 V)
Abmessungen	435 (B) x 83 (H) x 292 (T) mm
Gewicht	4,5 kg

Änderungen der technischen Daten und Teile für Verbesserung vorbehalten.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

Les précautions suivantes doivent être observées lorsqu'une réparation doit être faite.

1. Etant donné que de nombreux composants de l'appareil possèdent des caractéristiques relatives à la sécurité, utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine Hitachi pour effectuer un remplacement. Ceci se rapporte notamment aux pièces critiques du bloc d'alimentation qui ne doivent en aucun cas être remplacées par celles d'autres fabricants. Les pièces critiques sont accompagnées du symbole ⚠ dans le schéma de montage et sur le schéma de plaque de câblage.
2. Avant de renvoyer l'appareil réparé au client, le technicien doit procéder à un essai complet pour s'assurer que l'appareil ne présente aucun danger de chocs électriques.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Sensibilité/impédance d'entrée	
PHONO (MM)	2,5 mV/100 kohms, 47 kohms, 22 kohms
PHONO (MC)	0,1 mV, 2,5 mV/100 ohms
TUNER, AUX	150 mV/47 kohms
TAPE PLAY	150 mV/47 kohms
Niveau d'entrée maximal (1 kHz, D.H.T., 0,005%)	
PHONO (MM, MC 2,5 mV)	260 mV
PHONO (MC 0,1 mV)	10 mV
Niveau/impédance de sortie	
TAPE REC OUT	150 mV/600 ohms
PRE OUT	1 V/600 ohms
Caractéristiques des fréquences	
PHONO (MM, MC)	20 Hz – 20 kHz (±0,2 dB, RIAA)
TUNER, AUX	5 Hz – 100 kHz ($\pm^{0}_{1}$ dB)
Rapport signal/bruit (IHF, court-circuité, réseau A)	
PHONO (MM)	91 dB
PHONO (MC)	75 dB (niveau d'entrée 0,25 mV)
TUNER, AUX	104 dB
Distorsion harmonique totale (20 Hz – 20 kHz)	
PHONO	Moins de 0,005% pour un niveau REC OUT de 5 V
TUNER, AUX	Moins de 0,005% pour un niveau PRE OUT de 5 V
Commandes de tonalité	
GRAVES	±8 dB (Inversion de 50 Hz, 100 Hz à 150 Hz, 300 Hz)
AIGUES	±8 dB (Inversion de 10 kHz, 20 kHz à 3kHz, 6 kHz)
Commande de correction physiologique (VR –30 dB)	+8 dB (50 Hz), +3 dB (10 kHz)
Filtre infra-acoustique	15 Hz (6 dB/oct.)
Silence	–20 dB
Alimentation	CA 120 V 60 Hz, 220–240 V – 50/60 Hz 110–120 V –/220–240 V – 50/60 Hz
Consommation de puissance	18 W (CA 120 V, 220 V, 240 V)
Dimensions	435 (L) x 83 (H) x 292 (P) mm
Poids	4,5 kg

Les caractéristiques technique et les composants peuvent être modifiés pour amélioration.

FEATURES

1. **MC-MM equalizer amplifier with high sensitivity, high S/N ratio and high gain**
2. **Input/output direct coupling connections with DC servo**
3. **Low-distortion and low-noise tone control circuit**
4. **Phono selector to handle any type of cartridge**
5. **31-detent 4-gang attenuator volume control**
6. **Built-in muting circuit**
7. **RIAA devices with ±1% tolerance**
8. **Internal layout designed for the best in sound quality and high-performance parts features**

MERKMALE

1. **MC-MM-Entzerrerverstärker mit hoher Empfindlichkeit, großem Rauschabstand und hoher Verstärkung**
2. **Eingangs-/Ausgangs-Direktkopplungsanschlüsse mit Gleichstrom-Servosystem**
3. **Verzerrungs- und rauscharme Klangregelschaltung**
4. **Phono-Wahlschalter für jede Art von Tonabnehmersystem**
5. **Vierfach-Lautstärkerregler mit 31 Raststellungen**
6. **Eingebaute Geräuschsperre**
7. **RIAA-Einrichtungen mit ±1% Toleranz**
8. **Innere Anordnung für beste Klangqualität und Verwendung von Hochleistungsteilen**

CARACTÉRISTIQUES

1. **Amplificateur MC-MM à égalisateur, de haute sensibilité, rapport S/B et gain élevés**
2. **Branchements d'entrée/sortie par couplage direct avec servo CC**
3. **Circuit de commande de tonalité à faible distorsion et faible taux de parasites**
4. **Sélecteur phono pour recevoir tous les types de cellule**
5. **Commande de volume à atténuateur à 31 déclics et 4 blocs**
6. **Circuit de sourdine incorporé**
7. **Dispositifs RIAA avec tolérance de ±1%**
8. **Disposition interne conçue pour donner la meilleure qualité du son grâce à des pièces de hautes performances**

DESCRIPTION OF THE NEW CIRCUITS

1. DC servo circuit

DC servo involves the detection of ultra-low frequencies only, including the DC components which are generated in the output of the amplifier, the amplification of those frequencies, the provision of negative feedback to the negative feedback input of the amplifier, and the maintenance of the DC voltage which is generated in the output of the amplifier at a stable value of zero potential. It also involves the cut-off of the undesirable ultra-low frequency components.

Fig. 1 shows the DC servo circuit.

The DC and ultra-low-frequency components are fed into the ⊕ input of the servo amplifier from the output of the amplifier via the low-pass filter composed of R2 and C1. These components are amplified by negative feedback capacitor C2 in the servo amplifier, and negative feedback is provided to the amplifier's ⊖ input via R4. The inputs of the servo amplifier are ⊖ and ⊕ differential inputs, and with DC operation the ⊖ input is kept at ground potential by R3. For this reason, the output of the amplifier to which the ⊕ input is connected via R3 is also kept at ground potential.

The area enclosed by the dot-dash-dot line is an adjustment circuit. When variations are produced in the first-stage differential amplifier input ⊕ and ⊖ offset voltage of the servo amplifier, they are also generated in the output of the amplifier and so this circuit serves to absorb the variations in the offset voltage. ZD1 and ZD2 are 6 V zener diodes with outstanding temperature characteristics, and these are used in the regulated power supply.

By using this DC servo circuit, the model HCA-7500MKII is able to feature a direct connection system which does not employ any input or output capacitors in the equalizer amplifier and tone amplifier.

2. Phono selector muting circuit

The equalizer amplifier in this unit is designed to allow the gain to be changed when an MC or MM cartridge is used by setting the PHONO selector to the appropriate position. In addition, the use of the DC servo circuit permits the employment of a direct connection system with all input and output capacitors removed. This means that the popping sound heard when the PHONO selector is set, is quite loud. Therefore, in order to prevent this popping sound, a muting circuit is provided which is activated immediately before the gain is selected. Fig. 2 shows the muting circuit.

The input of the muting circuit is connected to the PHONO selector. Normally it is grounded and only during that instant when selection takes place does it open. Normally, bias is applied to the base of Q1 via R5 and R6, Q1 turns ON and Q2 turns OFF. But when the input of the muting circuit is open, bias is applied to the base of Q3 by R4, Q3 turns ON and C1 discharges through R6. When this happens, Q1 turns OFF and Q2 turns ON, the relay is energized, the output of the equalizer amplifier is terminated to ground and a muting effect is produced. Once C1 discharges, C1 is charged through R5 and only during this time is the muting effect available. The muting time is set to between about two and three seconds.

The muting effect is designed to be activated when the PHONO selector is switched between "MM 22 kΩ", "MC 2.5 mV" and "MC 0.1 mV". It may very seldom be activated between other positions due to chattering in the sliding elements of the PHONO selector but this does not indicate a malfunction.

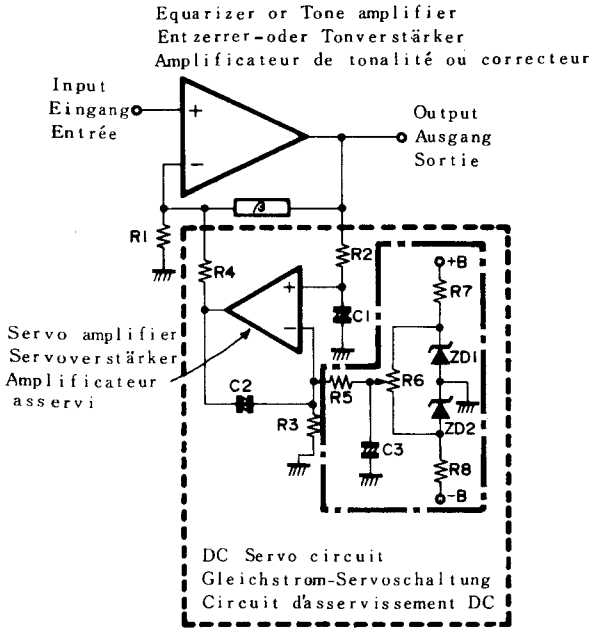


Fig. 1 **Abb. 1**

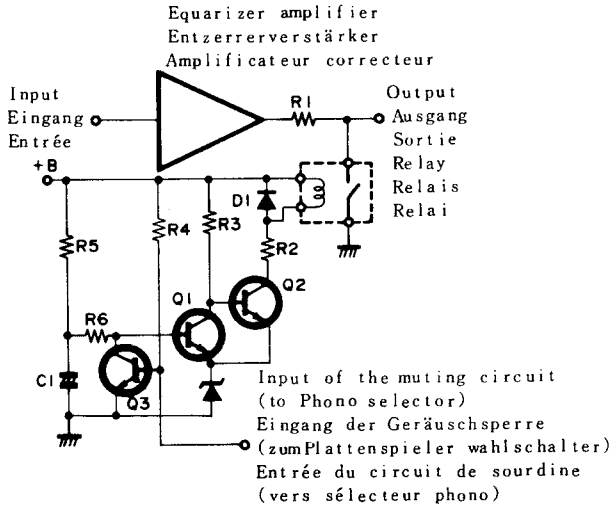


Fig. 2 **Abb. 2**

BESCHREIBUNG DER NEUEN SCHALTKREISE

1. DC-Servoschaltkreis

Dieser Gleichstromschaltkreis hat folgende Aufgaben: Aufspüren der ultratiefen Frequenzen, wie sie in Gleichstromkomponenten zu finden sind, die in den Endstufen von Verstärkern entstehen; Verstärkung dieser Frequenzen; Gegenkopplungssignale zum entsprechenden Verstärkereingang; Stabilisierung der von den Verstärkerendstufen erzeugten Gleichspannung auf einem Nullpegel. Schließlich soll diese Schaltung auch unerwünschte Infraschallanteile unterdrücken.

Abb. 1 zeigt die Gleichstrom-Servoschaltung

Die Gleichstrom- und Infraschallanteile werden dem positiven Eingang ⊕ des Servoverstärkers zugeführt, und zwar vom Verstärkerausgang über einen aus R2 und C1 bestehenden Tiefpaß. Diese Komponenten werden vom Gegenkopplungskondensator C2 im Servoverstärker verstärkt und die Gegenkopplung wird dem Verstärker über R4 an den negativen Eingang ⊖ zugeführt. Die Signale vom Servoverstärker setzen sich aus ⊖ und ⊕ Differentialsignalen zusammen, und R3 hält bei Gleichstrombetrieb den negativen Eingang ⊖ auf Erdpotential. Daher bleibt der Verstärkerausgang, der mit dem positiven Eingang ⊕ über R3 verbunden ist, ebenfalls auf Erdpotential.

Die mit der Punkt-Strichlinie umrandete Schaltung stellt die Einstellschaltung dar. Wenn es in der ersten Verstärkerstufe in der Spannung zu Schwankungen kommt, werden diese ebenfalls im Verstärkerausgang produziert, so daß diese Schaltung dazu beiträgt, Änderungen in der Gegenspannung so weit wie möglich auszuge lichen.Bei ZD1 und ZD2 handelt es sich um Zener-Dioden 6 V mit hervorragenden Temperaturcharakteristiken, die die Spannungsversorgung regulieren.

Durch diesen Gleichstrom-Servokreis ist es möglich geworden, im Modell HCA-7500MKII ein direktes Kopplungssystem zu verwenden, das auf Eingangs- und Ausgangskondensatoren im Entzerrungsverstärker und im Klangregelverstärker verzichtet.

2. Muting-Schaltkreis für Phono-Wahlschalter

Der Entzerrer-Vorverstärker in diesem Gerät erlaubt eine Änderung der Verstärkung, je nachdem, ob ein dynamisches oder ein magnetisches System verwendet wird. Man braucht dazu nur noch die Stellung eines Wahlschalters zu ändern. Darüber hinaus ermöglicht die Verwendung eines Gleichstrom-Servoschaltkreises ein direktes Anschlußsystem ohne Eingangs- oder Ausgangskondensatoren. Daraus folgt, daß das Schaltgeräusch beim Verändern der Schalterstellung recht laut zu hören ist. Aus diesem Grund wurde das Gerät mit einem Muting-Schaltkreis versehen, der unmittelbar vor der Veränderung der Verstärkung aktiviert wird und diese Schaltgeräusche wirkungsvoll unterdrückt. Abb. 2 zeigt den Muting-Schaltkreis.

Der Eingang des Muting-Schaltkreises ist mit dem Phono-Wahlschalter verbunden. Normalerweise ist er geerdet, und wird nur in dem Moment, in dem die Verstärkungsänderung stattfindet, geöffnet. Im Normalfall gelangt eine Vorspannung über R5 und R6 zur Basis von Q1, Q1 wird eingeschaltet und Q2 ausgeschaltet. Wenn aber der Eingang des Muting Schaltkreises geöffnet ist, gelangt die Vorspannung über R4 zur Basis von Q3, Q3 wird eingeschaltet und C1 entläd sich über R6. Wenn dies stattfindet schaltet Q1 ab, Q2 wird angeschaltet, das Relais wird aktiviert, der Ausgang des Entzerrervorverstärkers wird an Masse angelegt und so kommt es zur erwünschten Unterdrückung. Nach der Entladung von C1 wird C1 wieder über R5 aufgeladen, und die Unterdrückung dauert nur für diesen Zeitraum an. Die Zeitdauer des Muting-Effekts beträgt zwischen zwei und drei Sekunden.

Die Muting-Schaltung ist so ausgelegt, daß sie dann aktiviert wird, wenn der Wahlschalter zwischen den Stellungen "MM 22 kOhm", "MC 2,5 mV" und "MC 0,1 mV" hin und herbewegt wird. In selten Fällen kann diese Schaltung auch zwischen anderen Stellungen aktiviert werden. Dies ist auf Kontaktflattern des Schalters zurückzuführen und weist nicht auf eine Betriebsstörung hin.

DESCRIPTION DES NOUVEAUX CIRCUITS

1. Circuit d'asservissement DC

Le circuit d'asservissement DC comporte la détection des fréquences ultra-basses y compris les composants DC qui sont engendrés à la sortie de l'amplificateur, l'amplification de ces fréquences, la fourniture d'une contre-réaction à l'entrée de la contre-réaction de l'ampli et le maintien de la tension DC qui est engendrée à la sortie de l'amplificateur à une valeur stable d'un potentiel zéro. Ce circuit concerne également la suppression des composants ultra basse fréquence indésirables.

La Fig. 1 montre le circuit d'asservissement DC.

Les composants DC et ultra basse fréquence sont alimentés à l'entrée ⊕ de l'amplificateur asservi à partir de la sortie de l'ampli via le filtre passe-bas se composant de R2 et C1. Ces composants sont amplifiés par le condensateur de contre-réaction C2 dans l'amplificateur asservi et la contre-réaction est alimentée à l'entrée ⊖ de l'ampli via R4. Les entrées de l'amplificateur asservi sont des entrées différentielles ⊖ et ⊕; avec une exploitation DC, l'entrée ⊖ est maintenue au potentiel de la masse par R3. Pour cette raison, la sortie de l'amplificateur à laquelle l'entrée ⊕ est raccordée via R3 est également maintenue au potentiel de la masse.

La zone entourée d'une ligne en traits et points représente un circuit de réglage. Lorsque des variations sont produites aux entrées ⊕ et ⊖ de l'ampli différentiel de premier étage, elles sont aussi engendrées à la sortie de l'ampli; ainsi, ce circuit sert à absorber les variations de la tension décalée. ZD1 et ZD2 sont des diodes de Zener disposant d'excellentes caractéristiques de température et elles sont utilisées pour l'alimentation électrique régulée.

En utilisant ce circuit asservi DC, le modèle HCA-7500MKII permet d'avoir un système à couplage direct, ne nécessitant aucun condensateur d'entrée ni de sortie dans l'ampli correcteur et l'amplificateur de tonalité.

2. **Circuit de sourdine de sélecteur phono**
L'ampli correcteur de cet appareil est conçu pour permettre de changer le gain selon qu'on utilise une cellule phonolectrice MC (bobine mobile) ou MM (aimant mobile), car il suffit alors de placer le sélecteur PHONO à la position appropriée. En outre, l'emploi du circuit asservi DC permet l'utilisation d'un système de couplage direct d'où tous les condensateurs d'entrée et de sortie ont été éliminés. Cela signifie que le son soudain qui se fait entendre lors du réglage du sélecteur PHONO est relativement fort. Dès lors, afin de l'éviter, un circuit de sourdine est prévu et il est activé immédiatement avant que le gain ne soit choisi. La figure 2 représente le circuit de sourdine.
L'entrée du circuit de sourdine est raccordée au sélecteur PHONO. Normalement, elle est mise à la terre et elle s'ouvre uniquement au moment où la sélection a lieu. En temps normal, la polarisation est appliquée à la base de Q1 via R5 et R6, Q1 s'allume (ON) tandis que Q2 s'éteint (OFF). Cependant, lorsque l'entrée du circuit de sourdine est ouverte, la polarisation est appliquée à la base de Q3 par R4, Q3 s'allume (ON) et C1 se décharge par R6. Quand ceci se produit, Q1 s'éteint (OFF) et Q2 s'allume (ON), le relais est énergétisé, la sortie de l'ampli correcteur est terminée à la terre et un effet de sourdine se produit. Une fois que C1 se décharge, C1 est chargé par R5 et seulement pendant ce temps, l'effet de sourdine est disponible. Le temps de sourdine est réglé entre deux et trois secondes environ.
L'effet de sourdine est conçu pour être activé lorsque le sélecteur PHONO est commuté entre "MM 22 kΩ", "MC 2,5 mV" et "MC 0,1 mV". Très rarement, il peut arriver qu'il soit activé entre les autres positions en raison du mouvement des éléments coulissants du sélecteur PHONO lui-même, mais ceci n'indique pas une défaillance.

SERVICE POINTS

- **Audio printed wiring board connectors**
(1) After checking and repairing parts, check whether or not the connectors are connected correctly.
Do not apply unreasonable force to the connectors.
(2) The lead wires of the connectors are distinguished by color to prevent mis-connections.
Connect them correctly by matching the colors and indications.
- **Parts installation method**
Great care is taken in installing parts to improve the safety of products. For example, parts are covered with tubes, or they are kept away from the printed wiring board surface. Be sure to maintain the previous conditions after replacing parts for repair.
- **Direct coupling/condenser coupling output and subsonic filter**
This unit adopts a direct connection system without any input and output capacitors (condensers) in the tone amplifier and equalizer amplifier. Therefore, if any DC components leak from the component connected to the input, DC components will be fed out into the input of the connected main amplifier. This will sometimes impair the sound quality and can damage the speakers.
If any DC components leak from equipment connected to the input, a clicking sound will be heard when setting the SUBSONIC FILTER to ON or OFF. At times like this, set the SUBSONIC FILTER to ON and connect the main amplifier to the condenser coupling output in order to stop the DC components from entering the tone amplifier and from being fed out to the main amplifier.
- **FET 401L, R – 404L, R**
In order that the DC servo circuit may operate stably, four FETs, FET 401L/R through 404L/R, four FETs for each channel, are employed. They are selected to provide the deviation of voltage V_{GS} between the gate and source with a drain curent of 5 mA across a 20 mV range under identical ambient conditions. Since the selection standards are very rigorous, the room temperature and other factors have an effect and it is impossible to select further identical pair properties. Four FETs, selected under identical conditions, are packaged and made available as service parts. Therefore, if even one of the FETs in the same channel becomes defective, it is recommended that all four units be replaced by FETs having the same pair properties. The FETs are not actually stamped so that they are recognizable as pairs and so great care must be taken.
To check the pair properties, ensure that the DC voltage as indicated in the Fig. 3 is not more than ± 6 V when the PHONO selector has been switched over to the "MC 0.1 mV" position.

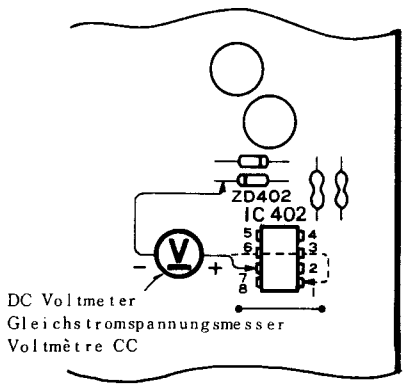


Fig. 3
Abb. 3

- **Caution with DC voltage check**
This unit features a wide frequency response and so when checking the DC voltage of the circuits inside the control amplifier, oscillation may be caused if a DC voltmeter is connected directly. Remember to insert a 1 kohm resistance in series with the test probe of the DC voltmeter which comes into contact with the internal circuits when measuring.

WARTUNGSPUNKTE

- **Leiterplatten-Steckverbindungen**
  (1) Nach der Prüfung und Reparatur von Teilen vergewissere man sich, daß diese Steckverbindungen ordnungsgemäß Kontakt haben.
  Keine Gewalt anwenden!
  (2) Zur Vermeidung von Fehlverbindungen sind die Kabel farbig gekennzeichnet.
  Nur Kabel gleicher Kennzeichnung miteinander verbinden.
- **Montage von Ersatzteilen**
  Zur absoluten Gewährleistung der Betriebssicherheit sind alle Einzelteile dieses Geräts mit äußerster Sorgfalt montiert. Einzelne Teile sind zum Beispiel mit Röhrchen abgedeckt oder von der Leiterplatte entfernt angebracht. Beim Austauschen solcher Teile darauf achten, daß sie genau so wiederangebracht werden, wie man sie vorgefunden hat.
- **Direktgekuppelter Ausgang/Kondensatorgekuppelter Ausgang und Infraschallfilter**
  Dieses Gerät verfügt über ein direktgekuppeltes System, das heißt weder im Klangverstärker noch im Entzerrerverstärker finden Eingangs- und Ausgangskondensatoren Anwendung. Wenn daher die Ausgangssignale eines Bausteins, der mit dem Hauptverstärker verbunden ist, Gleichstromkomponenten enthalten, werden diese dem Hauptverstärker zugeführt, was bisweilen zur Verschlechterung der Klangqualität und manchmal gar zur Beschädigung der Lautsprecher führen kann.
  Wenn man beim Betätigen des Funktionswahlschalters (FUNCTION) oder des Bandmithörschalters (MONITOR) ein Klicken über die Lautsprecher hört, dann enthalten die dem Verstärker zugeführten Signale Gleichstromanteile. In solchen Fällen das Infraschallfilter aktivieren und den Endverstärker an den kondensatorgekuppelten Ausgang anschließen, so daß die Gleichstromanteile nicht an den Klangverstärker weitergeleitet werden und nicht aus dem Endverstärker austreten.
- **FET 401L, R — 404L, R**
  Zum stabilen Betrieb der Gleichstrom-Servoschaltung werden vier FETs verwendet: FET 401L/R bis 404L/R, pro Kanal ein Paar. Diese FETs sind so ausgewählt, daß sie die V_{GS}-Spannung zwischen Gate- und Source-Elektrode unter gleichen Umgebungsbedingungen innerhalb von 5 mA-Drainstrom über einen Bereich von 20 mV einhalten. Da die Auswahlkriterien sehr streng sind, und Temperatur und ähnliche Faktoren einen großen Einfluß auf die Charakteristiken haben, ist es unmöglich, weitere identische Exemplare auszuwählen. Daher werden stets vier FETs zusammen als Ersatzteile verkauft; die FETs wurden unter identischen Bedinungen ausgewählt. Daher sollte selbst beim Defekt nur eines FETs in einem Kanal alle vier FETs gegen einen neuen Satz mit ähnlichen Charakteristiken ausgetauscht werden. Die FETs weisen keine Markierung auf, die sie als Paar kenntlich machen. Daher stets große Sorgfalt walten lassen.
  Zur Überprüfung der Charakterisiken darauf achten, daß die Gleichspannung wie in der Abb. 3 angegeben den Bereich von ± 6 V nicht überschreitet, wenn der Phono-Wahlschalter auf "MC 0,1 mV" geschaltet ist.
- **Vorsicht beim Messen der Gleichspannung**
  Dieses Gerät weist einen weiten Frequenzgang auf, so daß beim Prüfen der Gleichspannung der Steuerverstärkerkreise Schwingungen auftreten können, wenn man das Meßgerät direkt anschließt. Daher stets einen 1-kOhm-Widerstand mit der Prüfspitze in Serie schalten, die beim Messen mit den internen Stromkreisen in Berührung kommen.

POINTS DE SERVICE

- **Connecteurs de plaquette de câblage imprimé audio**
  (1) Après avoir vérifié et réparé les pièces, s'assurer que les connecteurs soient raccordés correctement. Ne pas forcer les connecteurs de façon exagérée.
  (2) Pour éviter les erreurs de raccordement, les fils des connecteurs se distinguent par leurs couleurs.
  Les relier correctement en faisant correspondre les couleurs et les indications.
- **Méthode d'installation des pièces**
  Pour améliorer la sécurité de nos produits, un soin tout particulier a été accordé à l'installation des pièces. Ainsi par exemple, elles sont recouvertes d'un tube ou elles sont écartées de la surface de la plaquette de câblage imprimé. Lors des réparations, veiller à maintenir l'état antérieur.
- **Couplage direct/sortie de couplage de condensateur et filtre infrasonique**
  Cet appareil présente une connexion directe sans condensateurs d'entrée et de sortie dans l'amplificateur de tonalité et l'amplificateur égaliseur. Aussi, au cas où des composants DC fuient de le composant raccordé à l'entrée, ceux-ci seront alimentés à l'entrée de l'amplificateur principal raccordé. Ceci contribuera parfois à détériorer la qualité sonore, voire à endommager les haut-parleurs.
  Si des composants DC fuient de l'équipement raccordé à l'entrée, un déche se fait entendre lorsque l'on place le filtre infrasonique (SUBSONIC FILTER) en/hors circuit. A ce moment, placer sur ON le filtre infrasonique (SUBSONIC FILTER) et raccorder l'amplificateur principal à la sortie de couplage de condensateur afin d'empêcher l'entrée des composants DC dans l'amplificateur de tonalité et pour qu'ils ne soient pas alimentés à l'amplificateur principal.
- **FET 401L, R — 404L, R**
  Pour que le circuit asservi DC puisse fonctionner avec stabilité, quatre FET, FET 401L/R à 404L/R, quatre FET pour chaque canal, ont été utilisés. Ils ont été choisis pour fournir un écart de tension V_{GS} entre la porte et la source avec un courant de fuite de 5 mA sur une plage de 20 mV dans des conditions ambiantes identiques. Etant donné que les normes du choix effectué sont très sévères, la température du local et d'autres facteurs peuvent exercer un effet et il est très difficile de choisir des paires disposant de propriétés identiques. C'est pourquoi quatre FET, choisis dans des conditions identiques, ont fait l'objet d'emballages séparés et sont disponibles comme pièces de service. Cès lors, même si un seul FET devient défectueux dans un canal, nous recommandons le remplacement des quatre par d'autres disposant des mêmes propriétés. Ces FET ne sont pas marqués pour les reconnaître comme paires et il y a donc lieu de faire attention.
  Pour vérifier les propriétés des paires, s'assurer que la tension DC indiquée sur la Fig. 3 ne soit pas supérieure à ± 6 V lorsque le sélecteur PHONO a été déplacé à la position "MC 0,1 mV".
- **Précautions pour le contrôle de la tension de courant continu**
  Cet appareil se distingue par une réponse en fréquence étendue. Lors du contrôle de la tention de courant continu des circuits à l'intérieur de l'amplificateur de commande, une oscillation peut se produire si l'on raccorde directement un voltmètre de courant continu. Introduire une résistance de 1 kohm en série avec une sonde d'essai du voltmètre de courant continu qui vient en contact avec les circuits internes lors de la mesure.

ADJUSTMENTS

- **Equalizer amplifier DC output adjustment**
  Set the PHONO selector to the MC 2.5 mV position, the FUNCTION switch to the PHONO position, the TAPE MONITOR switch to OFF (▬) and TAPE COPY switch to SOURCE position. Rotate the volume control to the minimum position. Connect a DC voltmeter to the left or right REC1 terminal and adjust R433L or R433R so that the indication is zero (within ± 0.1 mV) on the meter in the 1 mV range. (See Fig. 4)

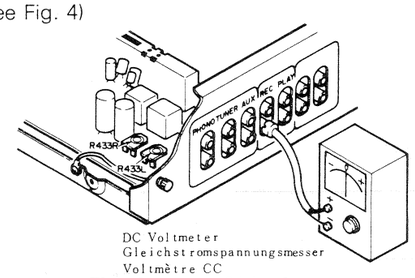


Fig. 4 Abb. 4

- **Tone amplifier DC output adjustment**
  Set the FUNCTION switch to the TUNER position, the MUTE switch to the ON position, TONE switch to DEFEAT position and the volume control to the maximum position. Connect the DC voltmeter to the left or right DIRECT COUPLING OUTPUT terminal and adjust R637L or R637R so that the indication is zero (within ± 0.1 mV) on the meter in the 1 mV range. (See Fig. 5)

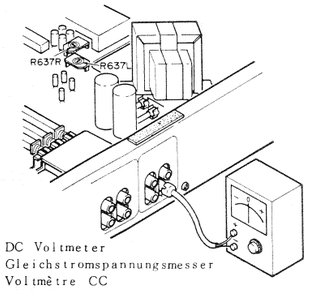


Fig. 5 Abb. 5

EINSTELLVERFAHREN

- **Einstellung des Gleichstromausgangs am Entzerrerverstärker**
  Den Tonabnehmer-Wahlschalter auf "MC 2,5 mV", den Funktionswahlschalter auf PHONO und den Bandmithörschalter auf OFF und den Bandkopierschalter auf SOURCE stellen. Den Lautstärkeregler auf Minimum stellen. Ein Gleichspannungsmeßinstrument mit der linken oder rechten Aufnahmebuchse verbinden und R433L oder R433R so einstellen, daß die Instrumentenanzeige im 1-mV-Bereich Null (±0,1 mV) anzeigt. (Siehe Abb. 4)
- **Einstellung des Gleichstromausgangs am Tonverstärker**
  Danach den Funktionswahlschalter auf TUNER, den Dämpfungsschalter auf ON den Klangfarbenschalter auf DEFEAT und den Lautstärkeregler auf Maximum stellen. Das Gleichstrommeßinstrument mit dem linken oder rechten direktgekuppelten Ausgang verbinden und R637L oder R637R so einstellen, daß der Zeiger des Instruments im 1-mV-Bereich Null (±0,1 mV) anzeigt. (Siehe Abb. 5)

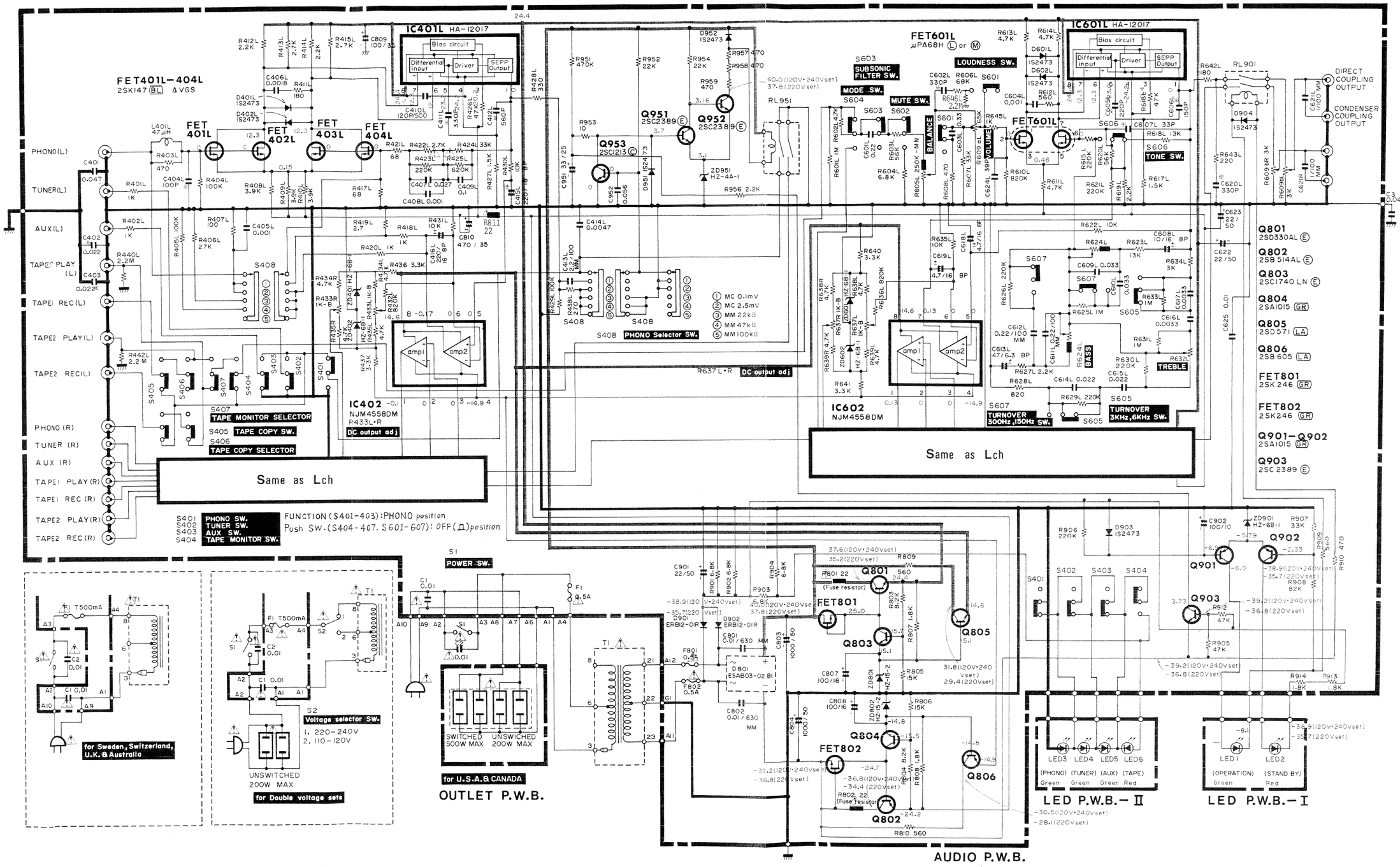
REGLAGE

- **Réglage de sortie CC de l'amplificateur correcteur**
  Placer le sélecteur PHONO à la position MC 2,5 mV, le sélecteur de fonction à la position PHONO, le commutateur TAPE MONITOR sur OFF et le commutateur TAPE COPY sur la position SOURCE . Amener la commande du volume à sa position minimale. Raccorder un voltmètre CC à la borne REC 1 gauche ou droite et ajuster R433L ou R433R de telle sorte que l'indication soit zéro (à ±0,1 mV près) sur l'indicateur dans la plage 1 mV. (Voir la Fig. 4)
- **Réglage de sortie CC de l'amplificateur de tonalité**
  Placer le commutateur de fonction à la position TUNER, le commutateur de sourdine sur "ON", le commutateur TONE sur la position DEFEAT et la commande du volume à sa position maximale. Raccorder le voltmètre CC à la borne de sortie à couplage direct gauche ou droite et ajuster R637L ou R637R de telle sorte que l'indication soit zéro (à ±0,1 mV près) sur l'indicateur dans la plage de 1 mV. (Voir la Fig. 5)

CIRCUIT DIAGRAM · SCHALTPLAN · PLAN DE CIRCUIT

The circuit diagram is subject to change for improvement without notice.
Änderungen des Schaltplans im Sinne ständiger Verbesserung vorbehalten.
Le schéma de montage est sujet à modifications sans préavis, pour des raisons d'améliorations.

CAUTION: Fuse resistors are used to improve safety (to protect the circuit). When replacing them with new ones, be sure to use the designated type. Always use the designated fuse without fail.
ZUR BEACHTUNG: Schmelzwiderstände sind zur Erhörung der Sicherheit vorgesehen (zum Schutz der Schaltung), Bei Austausch bitte nur die vorgeschriebene Type benutzen. Vergewissern Sie sich, daß die richtige Type gewählt ist.
ATTENTION: Les résistances à fusible sont faites pour améliorer la sécurité de l'appareil (protection de circuit). Pour les remplacer, utiliser le même type. Utiliser toujours le modèle de fusible spécifié pour effectur le remplacement.



- μPA68H (FET601L,R)is easily impaired by electrostatic breakdown. Take care not to touch the pins when replacing and use a first-class soldering iron of which leakage is little and of which insulation resistance is more than 10 MΩ.

※: Axial lead cylindrical ceramic capacitor

- μPA68 H (FET601L, R) ist empfindlich gegen elektrostatische Störungen. Beim Auswechseln die Kontakt nicht berühren und einen Lötkolben mit geringer Streuung und einem Wärmewiderstand von mehr als 10 MΩ verwenden.

※: Zylindrischer Keramikkondensator mit axialer Zuleitung

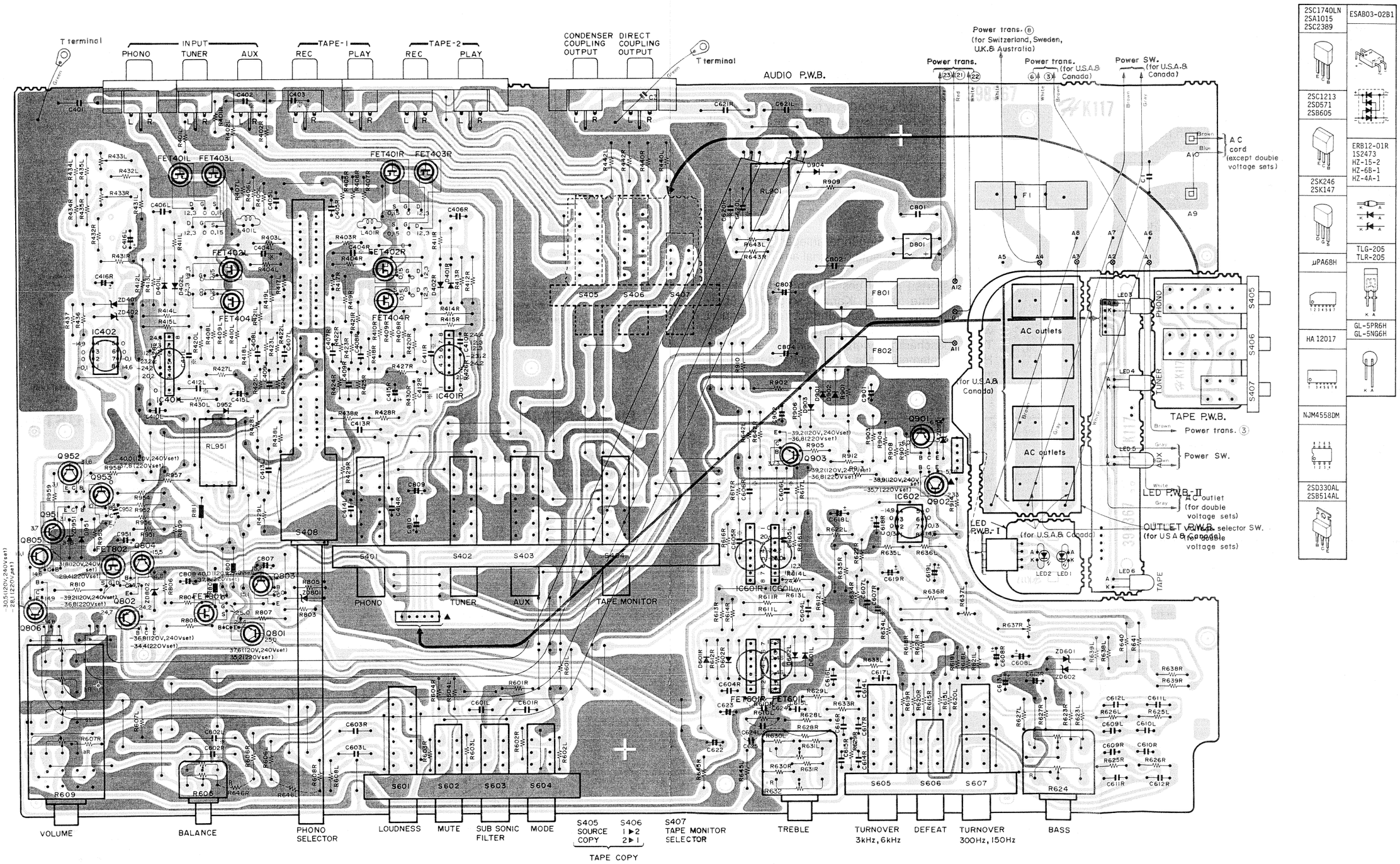
- Le μPA68 H (FET601L,R)est facilement affecté par du courant électrostatique. Veiller à ne pas toucher les broches lors du remplacement, et utiliser un fer a souder de premier ordre dont la fuite est très réduite et dont la résistance d'isolement ne dépasse pas 10 MΩ.

※: Condensateur céramique cylindrique à conducteur axial

PRINTED WIRING BOARD · PRINTPLATTEN · PLAQUETTE DE CIRCUIT IMPRIMÉ

[:+B, :−B, :Earth, :Other]

The circuit symbol (▬) means a fuse resistor. When replacing it with new one, refer to the CAUTION on page 9.
Das Schaltsymbol (▬) steht für Schmelzwiderstand. Beim Austausch bitte Seite 9 ZUR BEACHTUNG nachlesen.
Le symbole de circuit (▬) signifie qu'il s'agit d'une résistance à fusible. Consulter les instructions "ATTENTION" à la page 9 pour effectuer son remplacement.



※: Axial lead cylindrical ceramic capacitor
※: Zylindrischer Keramikkondensator mit axialer Zuleitung
※: Condensateur céramique cylindrique à conducteur axial

TROUBLESHOOTING

Carry out the troubleshooting using the following procedures.

1. **Appearance check**
   (1) Check the primary fuses and the fuse in the printed wiring board.
   (2) Check the insertion of the connectors.
   (3) Check the appearance of the parts.
2. **Operation check**
   (1) Make sure that the relay operates approx. 5 sec. after the power is supplied with no signal and no load.
   (2) Apply a signal into the input, and check whether or not the output waveform appears at the output.
   (3) Determine the channel that is malfunctioning and check all the semi-conductors in that channel.
   Even when repair is made by replacing the defective parts, other parts may fail; therefore, check all the semi-conductors in that channel.

FEHLERSUCHE

Die Fehlersuche ist gegebenenfalls anhand der nachfolgenden Tabelle durchzuführen.

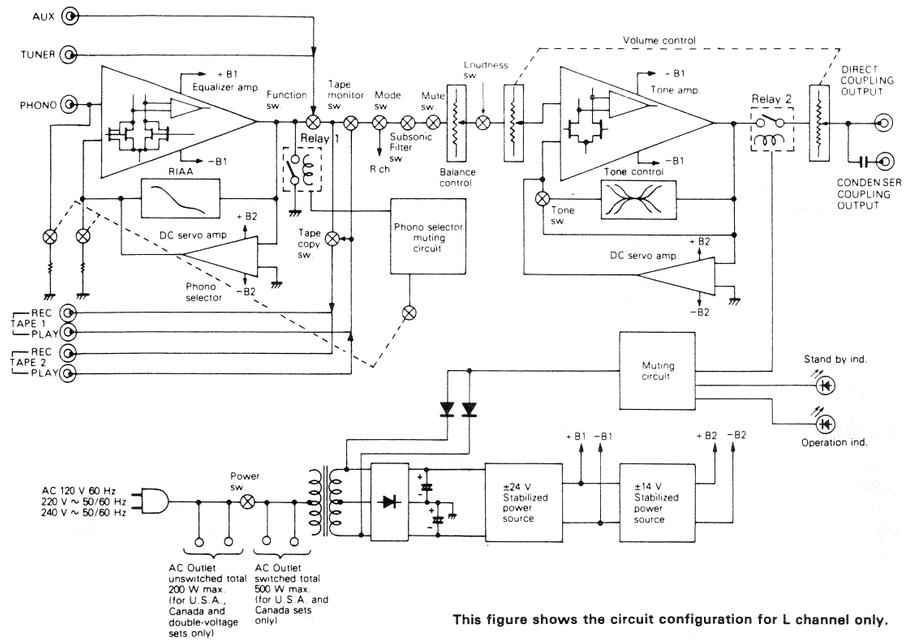
1. **Sichtprüfung**
   (1) Die Primärsicherung und die Sicherung der Schaltplatine auf Normalzustand prüfen.
   (2) Den Anschluß aller Steckverbindungen kontrollieren.
   (3) Alle Einzelteile einer Sichtprüfung unterziehen.
2. **Funktionsprüfung**
   (1) Darauf achten, daß das Relais etwa 5 Sekunden nach dem Einschalten des Netzschalters anspricht, wenn kein Signal und keine Last angelegt sind.
   (2) Ein Signal an die Eingänge anlegen und darauf achten, daß ein Ausgangssignal an OUTPUT erscheint.
   (3) Den gestorten Kanal bestimmen und alle Halbleiterelemente dieses Kanals sorgfältig überprüfen. Auch wenn schadhafte Teile erneuert wurden, kann es dazu kommen, daß andere Teile beschädigt werden; daher sind alle Halbleiterelemente des entsprechenden Kanals zu kontrollieren.

DETECTION DE PANNES

Procéder aux détections de pannes dans l'ordre suivant:

1. **Contrôle visuel**
   (1) Vérifier l'état du fusible primaire et du fusible de la plaquette de circuit imprimé.
   (2) Vérifier le branchement des connecteurs.
   (3) Vérifier l'état des pièces.
2. **Contrôle de fonctionnement**
   (1) S'assurer que le relais fonctionne environ 5 secondes après la mise sous tension de l'appareil et quand aucune charge ou signal n'est appliqué.
   (2) Appliquer un signal à l'entrée et s'assurer qu'une forme d'onde de sortie apparaît à la sortie OUTPUT.
   (3) Déterminer le canal qui fonctionne mal et vérifier tous les semiconducteurs de ce canal. Même si des réparations sont faites à la suite du remplacement de pièces défectueuses, les autres pièces peuvent tomber en panne. Par conséquent, vérifier tous les semiconducteurs de ce canal.

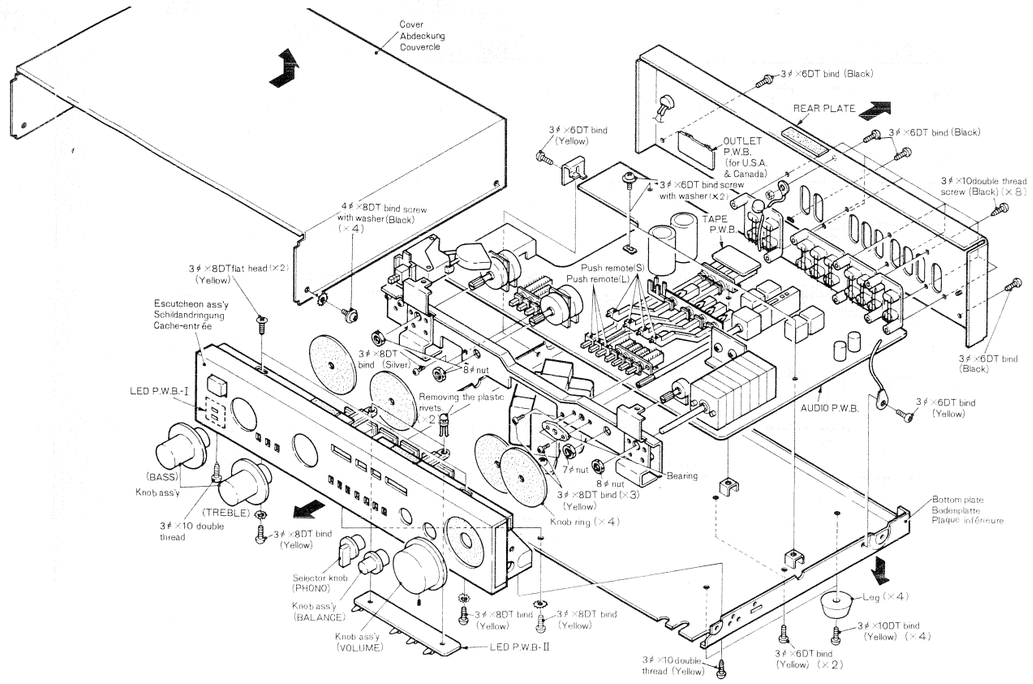
BLOCK DIAGRAM · BLOCKSCHEMA · SCHEMA



This figure shows the circuit configuration for L channel only.

DISASSEMBLY AND REPLACEMENT · ZERLEGUNG UND AUSTAUSCH · DEMONTAGE ET REMONTAGE

- **Removing the cover, escutcheon, bottom plate and printed wiring board.**
- **Ausbau der Abdeckung, der Schildanbringung, der Bodenplatte und Printplatten.**
- **Déposer le couvercle, l'ecusson, la plaque inférieure et plaquette de circuit imprimé.**



REPLACEMENT PARTS LIST · ERSATZTEILLISTE · LISTE DES PIÈCES DE RECHANGE

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION			
		CAPACITORS			
C401	0244175	Ceramic, discal	0.047 μF	+80 −20 %	50 V
C402	H240108	Cylindrical ceramic	0.022 μF	±30%	16 V
C403	H240108	〃	0.022 μF	±30%	16 V
C404L,R	H230036	Cylindrical ceramic	100 pF	±5%	50 V
C405L,R	0274011	Mylar, film	1000 pF	±10%	50 V
C406L,R	1274232	〃	1800 pF	±5%	50 V
C407L,R	0272018	〃	0.027 μF	±1%	100 V
C408L,R	1274211	〃	1000 pF	±5%	50 V
C409L,R	0272025	Mylar, film	0.1 μF	±1%	100 V
C410L,R	0247896	Ceramic, discal	120 pF	±10%	500 V
C411L,R	H240006	Cylindrical ceramic	330 pF	±10%	50 V
C412L,R	H240009	Cylindrical ceramic	560 pF	±10%	50 V
C413L,R	0279309	Mylar, film	2.2 μF	±10%	100 V
C414L,R	1274215	Mylar, film	4700 pF	±5%	50 V
C415L,R	0257603	Electrolytic (BP)	220 μF	±10%	16 V
C416L,R	0257603	Electrolytic (BP)	220 μF	±10%	16 V
C601L,R	0276013	Mylar, film	0.22 μF	±10%	50 V
C602L,R	H240006	Cylindrical ceramic	330 pF	±10%	50 V
C603L,R	0279304	Mylar, film	0.33 μF	±10%	100 V
C604L,R	0274011	Mylar, film	1000 pF	±10%	50 V
C605L,R	H240004	Cylindrical ceramic	220 pF	±10%	50 V
C606L,R	H240002	〃	150 pF	±10%	50 V
C607L,R	H230024	Cylindrical ceramic	33 pF	±5%	50 V
C608L,R	0257145	Electrolytic (BP)	10 μF	±20%	16 V
C609L,R	0275014	Mylar, film	0.033 μF	±10%	50 V
C610L,R	0275014	〃	0.033 μF	±10%	50 V
C611L,R	0279303	〃	0.22 μF	±10%	100 V
C612L,R	0279303	Mylar, film	0.22 μF	±10%	100 V
C613L,R	0257108	Electrolytic (BP)	47 μF	±20%	6.3 V
C614L,R	0275013	Mylar, film	0.022 μF	±10%	50 V
C615L,R	0275013	〃	0.022 μF	±10%	50 V
C616L,R	0274014	〃	3300 pF	±10%	50 V
C617L,R	0274014	Mylar, film	3300 pF	±10%	50 V
C618L,R	0257144	Electrolytic (BP)	4.7 μF	±20%	16 V
C619L,R	0257144	Electrolytic (BP)	4.7 μF	±20%	16 V
C620L,R	H240006	Cylindrical ceramic	330 pF	±10%	50 V
C621L,R	0279307	Mylar, film	1 μF	±10%	100 V
C622	0252822K	Electrolytic	22 μF	±20%	50 V
C623	0252822K	Electrolytic	22 μF	±20%	50 V
C624L,R	0248714	Ceramic, discal	39 pF	±10%	50 V
C625	0244171	Ceramic, discal	0.01 μF	+80 −20 %	50 V
C801	0279241	Mylar, film	0.01 μF	±10%	630 V
C802	0279241	Mylar, film	0.01 μF	±10%	630 V
C803	0252841	Electrolytic	1000 μF	+100 −10 %	50 V
C804	0252841	Electrolytic	1000 μF	+100 −10 %	50 V
C807	0252531K	Electrolytic	100 μF	±20%	16 V
C808	0252531	〃	100 μF	+50 −10 %	16 V
C809	0252731	〃	100 μF	+100 −10 %	35 V
C810	0252735K	Electrolytic	470 μF	±20%	35 V
C901	0252822K	Electrolytic	22 μF	±20%	50 V
C902	0252331K	Electrolytic	100 μF	±20%	10 V
C951	0252623K	Electrolytic	33 μF	±20%	25 V
C952	0275035	Mylar, film	0.056 μF	±10%	50 V
⚠ C1	0243899	Ceramic, discal (for U.S.A. and Canada)	0.01 μF	+100 0 %	125 V
⚠ C1	0243901	Ceramic, discal (except U.S.A., Canada and Switzerland)	0.01 μF	+100 0 %	400 V
⚠ C1	0214481	Paper (for Switzerland)	0.01 μF	±20%	400 V

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION			
		for DIAL MECHANISM ASSEMBLY			
⚠ C2	0243899	Ceramic, discal (for U.S.A. and Canada)	0.01 μF	+100 0 %	125 V
⚠ C2	0243901	Ceramic, discal (except U.S.A. and Canada)	0.01 μF	+100 0 %	400 V
C3	0244175	Ceramic, discal	0.047 μF	+80 −20 %	50 V
		RESISTORS			
R401L,R	H129601	Carbon film	1 kΩ	±5%	SRD1/8P
R402L,R	H129601	〃	1 kΩ	±5%	〃
R403L,R	H129577	〃	470 Ω	±5%	〃
R404L,R	H129661	〃	100 kΩ	±5%	〃
R405L,R	H129661	〃	100 kΩ	±5%	〃
R406L,R	H129641	〃	27 kΩ	±5%	〃
R407L,R	H129561	Carbon film	100 Ω	±5%	SRD1/8P
R408L,R	0134380	Composition	3.9 kΩ	±10%	RC1/2GF
R409L,R	〃	〃	〃	〃	〃
R410L,R	0134380	Composition	3.9 kΩ	±10%	RC1/2GF
R411L,R	0114137	Carbon film	180 Ω	±5%	SRD1/4P
R412L,R	0114169	〃	2.2 kΩ	±5%	SRD1/4P
R413L,R	0114171	〃	2.7 KΩ	±5%	SRD1/4P
R414L,R	0114169	〃	2.2 kΩ	±5%	SRD1/4P
R415L,R	0114171	Carbon film	2.7 kΩ	±5%	SRD1/4P
R417L,R	0138061	Carbon film	68 Ω	±5%	SRD1/4SD
R418L,R	H129601	〃	1 kΩ	±5%	SRD1/8P
R419L,R	0114003	〃	2.7 Ω	±5%	SRD1/4P
R420L,R	H129601	〃	1 kΩ	±5%	SRD1/8P
R421L,R	H129551	Carbon film	68 Ω	±5%	SRD1/8P
R422L,R	0110791	Metal	2.7 kΩ	±1%	RN1/4B
R423L,R	H129669	Carbon film	220 kΩ	±5%	SRD1/8P
R424L,R	0110823	Metal	33 kΩ	±1%	RN1/4B
R425L,R	0129680	Carbon film	620 kΩ	±5%	SRD1/8P
R426L,R	H129647	〃	47 kΩ	±5%	〃
R427L,R	H129605	〃	1.5 kΩ	±5%	〃
R428L,R	H129573	〃	330 Ω	±5%	〃
R429L,R	H129661	〃	100 kΩ	±5%	〃
R430L,R	H129631	〃	10 kΩ	±5%	〃
R431L,R	H129631	〃	10 kΩ	±5%	〃
R432L,R	H129683	Carbon film	820 kΩ	±5%	SRD1/8P
R434L,R	H129617	Carbon film	4.7 kΩ	±5%	SRD1/8P
R435L,R	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R436	H129613	〃	3.3 kΩ	±5%	〃
R437	H129613	〃	3.3 kΩ	±5%	〃
R438L,R	H129571	〃	270 Ω	±5%	〃
R440L,R	H129709	〃	2.2 MΩ	±5%	〃
R442L,R	H129709	〃	2.2 MΩ	±5%	〃
R601L,R	H129101	〃	1 MΩ	±5%	〃
R602L,R	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R603L,R	H129649	〃	56 kΩ	±5%	〃
R604L,R	H129621	Carbon film	6.8 kΩ	±5%	SRD1/8P
R606L,R	H129651	Carbon film	68 kΩ	±5%	SRD1/8P
R607L,R	H129643	〃	33 kΩ	±5%	〃
R608L,R	H129577	Carbon film	470 Ω	±5%	SRD1/8P
R610L,R	H129683	Carbon film	820 kΩ	±5%	SRD1/8P
R611L,R	0114177	〃	4.7 kΩ	±5%	SRD1/4P
R612L,R	H129579	〃	560 Ω	±5%	SRD1/8P
R613L,R	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R614L,R	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R615L,R	H129669	Carbon film	220 kΩ	±5%	SRD1/8P

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION			
R616L,R	H129647	Carbon film	47 kΩ	±5%	SRD1/8P
R617L,R	H129605	〃	1.5 kΩ	±5%	〃
R618L,R	0129634	〃	13 kΩ	±5%	〃
R619L,R	H129609	〃	2.2 kΩ	±5%	〃
R620L,R	H129649	〃	56 kΩ	±5%	〃
R621L,R	H129669	〃	220 kΩ	±5%	〃
R622L,R	H129631	〃	10 kΩ	±5%	SRD1/8P
R623L,R	0129634	Carbon film	13 kΩ	±5%	SRD1/4P
R625L,R	H129701	Carbon film	1 MΩ	±5%	SRD1/8P
R626L,R	H129669	〃	220 kΩ	±5%	〃
R627L,R	H129609	〃	2.2 kΩ	±5%	〃
R628L,R	H129583	〃	820 Ω	±5%	〃
R629L,R	H129669	〃	220 kΩ	±5%	〃
R630L,R	H129669	〃	220 kΩ	±5%	〃
R631L,R	H129701	Carbon film	1 MΩ	±5%	SRD1/8P
R633L,R	H129701	Carbon film	1 MΩ	±5%	SRD1/8P
R634L,R	0129612	〃	3 kΩ	±5%	〃
R635L,R	H129631	〃	10 kΩ	±5%	〃
R636L,R	H129683	Carbon film	820 kΩ	±5%	SRD1/8P
R638L,R	H129617	Carbon film	4.7 kΩ	±5%	SRD1/8P
R639L,R	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R640	H129613	〃	3.3 kΩ	±5%	〃
R641	H129613	〃	3.3 kΩ	±5%	〃
R642L,R	H129567	〃	180 Ω	±5%	〃
R643L,R	H129569	Carbon film	220 Ω	±5%	SRD1/8P
R645L,R	H129601	Carbon film	1 kΩ	±5%	SRD1/8P
R646L,R	0129709	Carbon film	2.2 MΩ	±5%	SRD1/8P
△R801	0110605	Metal (fuse resistor)	22 Ω	±5%	RN1/4B
△R802	0110605	Metal (fuse resistor)	22 Ω	±5%	RN1/4B
R803	H129623	Carbon film	8.2 kΩ	±5%	SRD1/8P
R804	H129623	〃	8.2 kΩ	±5%	〃
R805	H129635	〃	15 kΩ	±5%	〃
R806	H129635	〃	15 kΩ	±5%	〃
R807	H129607	〃	1.8 kΩ	±5%	〃
R808	H129607	Carbon film	1.8 kΩ	±5%	SRD1/8P
R809	0119430	Metal oxide	560 Ω	±10%	RS1B
R810	0119430	Metal oxide	560 Ω	±10%	RS1B
△R811	0110605	Metal (fuse resistor)	22 Ω	±5%	RN1/4B
R901	0134383	Composition	6.8 kΩ	±10%	RC1/2GF
R902	〃	〃	〃	〃	〃
R903	0134383	Composition	6.8 kΩ	±10%	RC1/2GF
R904	H129621	Carbon film	6.8 kΩ	±5%	SRD1/8P
R905	H129617	〃	4.7 kΩ	±5%	〃
R906	H129669	〃	220 kΩ	±5%	〃
R907	H129643	〃	33 kΩ	±5%	〃
R908	H129653	Carbon film	82 kΩ	±5%	SRD1/8P
R909	0134370	Composition	560 Ω	±10%	RC1/2GF
R910	0134369	Composition	470 Ω	±10%	RC1/2GF
R912	H129647	Carbon film	47 kΩ	±5%	SRD1/8P
R913	0134376	Composition	1.8 kΩ	±10%	RC1/2GF
R914	0134376	Composition	1.8 kΩ	±10%	RC1/2GF
R951	H129677	Carbon film	470 kΩ	±5%	SRD1/8P
R952	0114209	〃	22 kΩ	±5%	SRD1/4P
R953	H129531	〃	10 Ω	±5%	SRD1/8P
R954	0114209	Carbon film	22 kΩ	±5%	SRD1/4P
R956	0134377	Composition	2.2 kΩ	±10%	RC1/2GF

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION			
R957	0134369	Composition	470 Ω	±10%	RC1/2GF
R958	〃	〃	〃	〃	〃
R959	0134369	Composition	470 Ω	±10%	RC1/2GF

FETS, ICS & TRANSISTORS

FET401L,R	2329231	2SK147 (BL) VGS pair
FET402L,R	〃	〃
FET403L,R	〃	〃
FET404L,R	2329231	2SK147 (BL) VGS pair
FET601L,R	2329863	μPA68H (L) or (M)
FET801	2329243	2SK246 (GR)
FET802	2329243	2SK246 (GR)
IC401L,R	2367871	HA-12017
IC402	2367222	NJM4558DM
IC601L,R	2367871	HA-12017
IC602	2367222	NJM4558DM
Q801	2328973	2SD330AL(E)
Q802	2328963	2SB514AL(E)
Q803	2328653	2SC1740LN(E)
Q804	2329183	2SA1015(GR)
Q805	2328263	2SD571(LA)
Q806	2328273	2SB605(LA)
Q901	2329183	2SA1015(GR)
Q902	2329183	2SA1015(GR)
Q903	2328783	2SC2389(E)
Q951	2328783	2SC2389(E)
Q952	2328783	2SC2389(E)
Q953	2327333	2SC1213(C)

DIODES

D401L,R	2337601	1S2473
D402L,R	〃	〃
D601L,R	〃	〃
D602L,R	2337601	1S2473
D801	2337572	ESAB03-02B1
D901	2337761	ERB12-01R
D902	2337761	ERB12-01R
D903	2337601	1S2473
D904	〃	〃
D951	〃	〃
D952	2337601	1S2473
ZD401	2337514	HZ-6B-1
ZD402	〃	〃
ZD601	〃	〃
ZD602	2337514	HZ-6B-1
ZD801	2337532	HZ-15-2
ZD802	2337532	HZ-15-2
ZD901	2337514	HZ-6B-1
ZD951	2337621	HZ-4A-1
LED1	2337732	LED (TLG-205)
LED2	2337731	LED (TLR-205)
LED3	2337812	LED (GL-5NG6H)
LED4	〃	〃
LED5	2337812	LED (GL-5NG6H)
LED6	2337752	LED (GL-5PR6H)

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION
		VARIABLE RESISTORS
R433L,R	0151331	1 kΩ-(B) (for DC adj.)
R605	0151638	250 kΩ-(M) (BALANCE)
R609	0159161	Detent volume (VOLUME)
R624	0159125	Special volume (BASS)
R632	0159129	Special volume (TREBLE)
R637L,R	0151331	1 kΩ-(B) (for DC adj.)
		COILS
L401L,R	2227371	Coil — 47 μH
		MISCELLANEOUS
	2677601	2P US pin jack
	2677611	4P US pin jack
	2677612	6P US pin jack
	2657703	Jumper socket (5P)
	2657702	Jumper socket (4P)
S401-404	2639341	Miniature push switch (FUNCTION)
S405-407	2639331	Miniature push switch (TAPE)
S408	2627471	Rotary switch (PHONO selector)
S601-604	2639332	Miniature push switch (MODE, others)
S605-607	2639333	Miniature push switch (TURNOVER, DEFEAT)
RL901	2647161	Lead relay
RL951	2647161	Lead relay
	4567411	3ϕ x 6 DT bind screw
	4575954	3ϕ x 12 DT screw with washer (L)
		for FINAL ASSEMBLY
	3289761	Knob ass'y (VOLUME)
	3289851	Knob ass'y (BASS, TREBLE)
	3289852	Knob ass'y (BALANCE)
	3289821	Knob (PHONO selector)
	4408769	Cover ass'y
	4575461	4ϕ x 8 DT screw with washer (for cover fixing)
		for DIAL MECHANISM ASSEMBLY
	3940371	Push remote (S) (for push switch of FUNCTION)
	3940361	Push remote (L) (for other's push switches)
	3916411	Leg
	3921521	Bearing (for rotary switch)
	4567413	3ϕ x 10 DT bind screw (for leg fixing)
	4567411	3ϕ x 6 DT bind screw (for P.W.B. holder, other's fixing)
	4567451	3ϕ x 6 DT bind screw (Silver) (for push sw.)
	4567412	3ϕ x 8 DT bind screw (Yellow) (for escutcheon, others)
	4568812	3ϕ x 8 DT flat head screw (for escutcheon)
	4576332	3ϕ x 10 bind double thread screw (for escutcheon)
	4567452	3ϕ x 8 DT bind screw (Silver) (for escutcheon)
	4575451	4ϕ x 8 DT bind screw with washer (for P.trans.)
	4567431	3ϕ x 6 DT bind screw (Black) (for rear plate)
	4574603	3ϕ x 10 bind double thread screw (for US pin jack)
⚠ S1	2639391	Power switch (for U.S.A. and Canada)
⚠ S1	2639392	Power switch (except U.S.A. and Canada)
⚠ T1	2219751	Power transformer
	3246961	Escutcheon ass'y
	3289961	Knob ass'y (POWER)
	4575962	3ϕ x 6 DT screw with washer (for P.W.B. fixing)
	4743236	Knob ring (L) (for knob ass'y)

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION
	3289972	Knob ass'y (TAPE, TAPE COPY, others)
	3289973	Knob ass'y (TURNOVER, TONE)
	3289951	Knob ass'y (TAPE MONITOR, AUX, others)
		for REAR PLATE ASSEMBLY
	4784106	3ϕ x 10 bind tapping screw (for AC outlet) (for U.S.A., Canada, and Double voltage sets)
	4574603	3ϕ x 10 bind double thread screw (for Double voltage sets)
	4567431	3ϕ x 6 DT bind screw (for T terminal)

SYMBOL NO.	STOCK NO.	DESCRIPTION	U.S.A. and Canada	Switzerland and Sweden	U.K.	Australia	Double voltage sets
⚠F1,801,802	2727015	Fuse-0.5 A-250V	○				
⚠F1,801,802	2727197	Fuse-T500 mA		○	○	○	○
⚠	0043793	Bushing (for power supply cord)	○				
⚠	3913006	Bushing (for power supply cord)		○	○	○	○
⚠	2748863	Power supply cord	○				
⚠	2748751	Power supply cord		○			○
⚠	2749581	Power supply cord			○		
⚠	2749621	Power supply cord				○	
⚠S2	2627221	Voltage selector SW.					○
⚠	2657714	AC outlet	○				○
⚠	2749501	PHONO cord (for accessory)	○	○	○	○	○
⚠	2657371	E socket adaptor (for accessory)					○

Memo